

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/076456 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02P 6/00**,  
6/08, 6/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014759

(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Dezember 2004 (28.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 006 449.0 3. Februar 2004 (03.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **EBM-PAPST ST. GEORGEN GmbH & CO. KG**  
[DE/DE]; Hermann-Papst-Strasse 1, 78112 St. Georgen  
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DORNHOF, Kon-**  
**stantin** [DE/DE]; Beethovenstrasse 27, 78194 Immending-  
en (DE).

(74) Anwälte: **RAIBLE, Tobias** usw.; Schoderstrasse 10,  
70192 Stuttgart (DE).

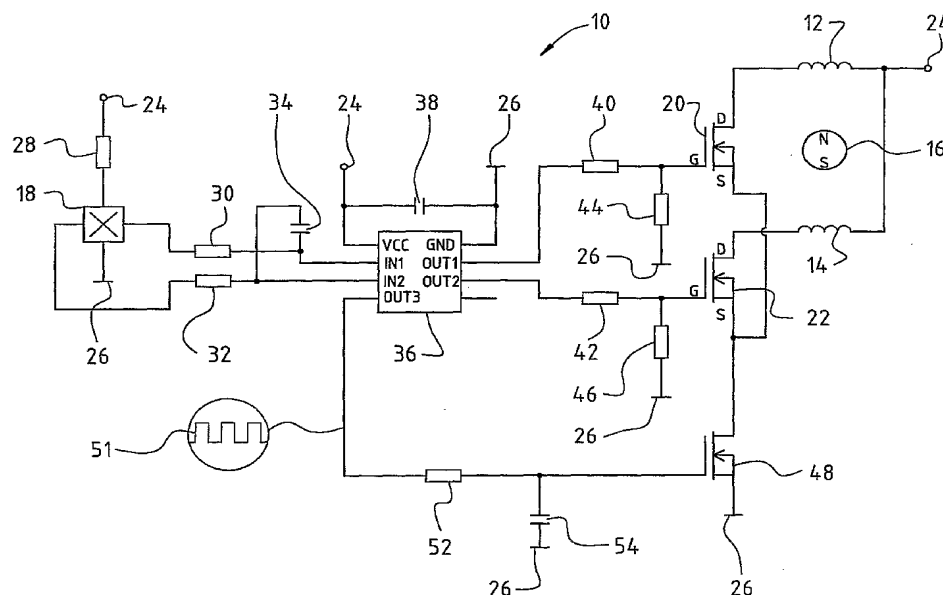
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONICALLY COMMUTATED MOTOR AND METHOD FOR CONTROLLING THE SAME

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH KOMMUTIERTER MOTOR UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES SOLCHEN



(57) Abstract: The invention relates to an electronically commutated motor (10) and to a method for controlling an electronically commutated motor (10). In order to reduce commutation noises, the invention provides that a component (48) is used for influencing the operating range of the power transistors (20, 22) so that they produce, via the stator winding (12, 14), a current that is essentially constant during the respective supply of current.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/076456 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierten Motor (10) und ein Verfahren zur Steuerung eines elektronisch kommutierten Motors (10). Um Kommutierungsgeräusche zu verringern wird vorgeschlagen, mit Hilfe eines Bauelementes (48) den Arbeitsbereich der Endstufentransistoren (20, 22) derart zu beeinflussen, dass sie einen während der jeweiligen Bestromung im Wesentlichen konstanten Strom durch die Statorwicklung (12, 14) bewirken.

## **Elektronisch kommutierter Motor und Verfahren zur Steuerung eines solchen**

Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierten Motor und ein Verfahren zur Steuerung eines elektronisch kommutierten Motors.

Bei solchen Motoren ist für eine Vielzahl von Anwendungsfällen das Auftreten von Kommutierungsgeräuschen problematisch. Aus dem Stand der Technik ist hierfür eine Reihe von Lösungsansätzen bekannt. Allen Lösungsansätzen ist es gemein, dass sie sehr aufwändig und kostenintensiv sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Kommutierungsgeräusche zu verringern. Diese Aufgabe wird durch einen Motor nach Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren nach Anspruch 6 gelöst.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine geräuscharme Kommutierung durch einen zumindest während der Einschaltdauer der Statorwicklung im Wesentlichen konstanten Strom durch die Statorwicklung erreicht werden kann. Ein Grundgedanke der Erfindung besteht nun darin, den Arbeitsbereich des der Statorwicklung zugeordneten Feldeffekttransistors derart zu beeinflussen, dass er einen während der jeweiligen Bestromung im Wesentlichen konstanten Strom durch die Statorwicklung erzeugt. Hierfür ist ein dazu ausgebildetes Bauelement vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Bauelement derart ausgebildet, dass der Feldeffekttransistor als Abschnürstromquelle betrieben wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Bauelement einen Transistor auf. Mit anderen Worten erfolgt das Versetzen des der Statorwicklung zugeordneten Feldeffekttransistors in den Abschnürbereich mit Hilfe eines weiteren Transistors. Dieser weitere Transistor wird vorzugsweise mittels eines regelbaren Widerstandes oder mittels eines Mikrocontrollers angesteuert. Diese Ansteuerung führt zu einer Änderung der Leitfähigkeit des Transistors, was zu dem Verschieben des Arbeitspunktes in den gewünschten Bereich führt. Durch die Ansteuerung des Transistors wird die Stromstärke durch die Statorwicklung und damit die Drehzahl des Motors geändert.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, den Strom in der Statorwicklung während des Betriebes des Motors dauerhaft im Wesentlichen konstant zu halten.

Gegenüber bekannten Lösungsansätzen wird eine geräuscharme Kommutierung erfindungsgemäß mit einem vergleichsweise geringen Materialaufwand und unter Verwendung einer vergleichsweise einfachen Schaltung ermöglicht. Die Erfindung ist dabei nicht auf einen bestimmten Motorentyp beschränkt.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigt:

Fig. 1 ein stark vereinfachtes Schaltbild eines elektronisch kommutierten Motors gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 ein stark vereinfachtes Schaltbild eines elektronisch kommutierten Motors gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Kommutierungsstromes durch eine Statorwicklung nach dem Stand der Technik (Kurve A) sowie nach Ausführungsformen der Erfindung (Kurven B und C),

Fig. 4 ein stark vereinfachtes Schaltbild eines elektronisch kommutierten Motors gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 5 ein Kennlinienfeld eines n-Kanal-Feldeffekttransistors.

**Fig. 1** zeigt eine beispielhafte Darstellung eines zweisträngigen Elektromotors, wie er mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Der elektronisch kommutierte Gleichstrommotor 10 weist zwei Statorwicklungsstränge 12, 14 und einen (nur symbolisch dargestellten) permanentmagnetischen Rotor 16 auf. In der Nähe des Rotors 16 ist ein Hallgenerator 18 angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist dieser in dem vorliegenden Schaltbild an anderer Stelle abgebildet. Der Strang 12 liegt in Serie mit einem ersten Endstufentransistor 20 (MOSFET) und der Strang 14 liegt in Serie mit einem zweiten Endstufentransistor 22 (MOSFET). Die Stränge 12, 14 sind mit einer Plusleitung 24 verbunden. Plusleitung 24 und Minusleitung 26 sind im Betrieb mit einem Netzgerät (nicht dargestellt) oder einer Batterie verbunden. Die Stränge 12, 14 sind gewöhnlich über das Eisen des Statorblechpaketes transformatorisch miteinander gekoppelt.

Der Hallgenerator 18 ist einerseits über einen Widerstand 28 mit der Plusleitung 24 sowie andererseits mit der Minusleitung 26 verbunden. Das Ausgangssignal des Hallgenerators 18 wird über Widerstände 30, 32 und einen Kondensator 34 den beiden Eingängen IN1 und IN2 eines Mikrocontrollers ( $\mu$ C) 36 zugeführt. Der  $\mu$ C 36 ist mit seinem Anschluss VCC an die Plusleitung 24 und mit seinem Anschluss GND an die Minusleitung 26 angeschlossen. Zwischen Plusleitung 24 und Minusleitung 26 ist ein Speicherkondensator 38 angeordnet. Der  $\mu$ C 36 erzeugt Signale OUT1 und OUT2 zur Steuerung der Endstufentransistoren 20, 22 und bewirkt gleichzeitig eine Blockiersicherung des Motors 10. Die Steuersignale werden dabei mittels in dem  $\mu$ C 36 ablaufenden Programm- oder Steuerrouninen erzeugt. Das Signal OUT1 wird über einen Widerstand 40 dem Gate des Endstufentransistors 20 zugeführt. In gleicher Weise wird das Signal OUT2 über einen Widerstand 42 dem Gate des Endstufentransistors 22 zugeführt. Das Gate des Endstufentransistors 20 ist über einen Widerstand 44 mit der Minusleitung 26 verbunden. In gleicher Weise ist das Gate des Endstufentransistors 22 über einen Widerstand 46 mit der Minusleitung 26 verbunden.

Die Sourceanschlüsse S der Endstufentransistoren 20, 22 sind über einen Steuertransistor 48 (MOSFET) mit der Minusleitung 26 verbunden. Das Gate G des Steuertransistors 48 ist mit einem zwischen Plusleitung 24 und Minusleitung 26 angeordneten regelbaren Widerstand 50 verbunden. Erfindungsgemäß werden die Endstufentransistoren 20, 22 durch den Steuertransistor 48 im Sourcebereich jeweils derart angesteuert, dass der Strom durch die Statorwicklungen 12, 14 zumindest während der Kommutierung im Wesentlichen konstant ist. Hierzu werden die Endstufentransistoren 20, 22 als Abschnürstromquelle betrieben, vgl. Tietze/Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage, S. 411f. Erfolgt die Ansteuerung beispielsweise des Endstufentransistors 20 durch das Steuersignal OUT1, so wirkt der Steuertransistor 48 als Widerstand gegen Masse. Die Stromstärke durch die Statorwicklungen 12, 14 und damit die Drehzahl des Motors 10 lässt sich in dieser Ausführungsform der Erfindung durch den regelbaren Widerstand 50 am Gate des Steuertransistors 48 einstellen. Diese Ausführungsform ist besonders für solche Anwendungsfälle geeignet, bei denen eine Änderung der Motordrehzahl während des Betriebes nicht erforderlich ist.

**Fig. 5** zeigt ein Ausgangskennlinienfeld eines n-Kanal-Feldeffekttransistors mit vier Kennlinien 311, 312, 313 und 314. Es ist für vier verschiedene Gate-Source-Spannungen  $U_{GS} = 2,5 \text{ V}$ ,  $3,0 \text{ V}$ ,  $3,5 \text{ V}$  und  $4,0 \text{ V}$  der Drain-Strom  $I_D$  als Funktion der Drain-Source-Spannung  $U_{DS}$  aufgetragen. Das Kennlinienfeld zeigt einen ohmschen Bereich (ohmic region, triode region) OB 300, in dem die Kennlinien 311 bis 314 beim Ursprung  $U_{DS} = 0 \text{ V}$  nahezu linear durch den Ursprung verlaufen und damit ein Verhalten wie bei einem ohmschen Widerstand vorliegt. Neben dem ohmschen Bereich OB 300 gibt es einen so genannten Abschnürbereich AB 302, in dem die Kennlinien 311 bis 314 einen nahezu konstanten Drainstrom  $I_D$  aufweisen. Eine Linie 301 markiert die Grenze zwischen dem ohmschen Bereich OB 300 und dem Abschnürbereich AB 302.

Über den Steuertransistor 48 aus Fig. 1 wird erreicht, dass die Drain-Source-Spannung  $U_{DS}$  geändert wird, und damit wird auch die Höhe des Stroms ( $i$ ) durch die Statorwicklung 12 beeinflusst. Da die Grenze 301 zwischen dem ohmschen

Bereich OB 300 und dem Abschnürbereich AB 302 ebenfalls abhängig von der Drain-Source-Spannung  $U_{DS}$  ist, wird gegebenenfalls auch erreicht, dass die Transistoren 20, 22 im Abschnürbereich arbeiten.

Alle Typen von Feldeffekttransistoren weisen einen solchen Abschnürbereich auf.

**Fig. 2** zeigt das Schaltbild eines erfindungsgemäßen Motors 10 in einer zweiten Ausführungsform, bei der eine Regelung der Motordrehzahl problemlos möglich ist.

Für diese variable Steuerung ist das Gate G des Steuertransistors 48 über einen aus einem Widerstand 52 und einem Kondensator 54 gebildeten Tiefpassfilter mit dem Ausgang OUT 3 eines  $\mu C$  36 verbunden. Der Tiefpassfilter wandelt dabei die digitalen Steuersignale 51 des  $\mu C$  36 in ein analoges Spannungssignal um, dessen Höhe vom Tastverhältnis der Steuersignale 51 abhängig ist. Die übrige Schaltungsanordnung entspricht der aus Fig. 1. Durch eine entsprechende Ansteuerung des Steuertransistors 48 wird sichergestellt, dass der Strom durch die Statorwicklungen 12, 14 im Wesentlichen konstant ist. Die Änderung der Leitfähigkeit des Steuertransistors 48 und damit eine Änderung der Motordrehzahl erfolgt entsprechend der in dem  $\mu C$  36 ablaufenden Programm- oder Steuer Routinen.

Wird der Steuertransistor 48 derart angesteuert, dass er einen hohen Widerstand und damit eine schlechte Leitfähigkeit aufweist, steigt das Potential an der Source des jeweiligen Endstufentransistors 20, 22. Es fließt weniger Strom durch den Endstufentransistor 20, 22. Er geht in den Abschnürbereich über.

Wird der Steuertransistor 48 derart angesteuert, dass er einen geringen Widerstand und damit eine hohe Leitfähigkeit aufweist, ist das an der Source des jeweiligen Endstufentransistors 20, 22 anliegende Potential gering. Die damit verbundene hohe Gate-Source-Spannung führt zu einer entsprechend hohen Stromstärke in der Statorwicklung 12, 14.

Wie in **Fig. 3** dargestellt, wird mit der vorliegenden Erfindung ein Glätten der Stromkennlinie erreicht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kommutierungsverfahren (Kurve A) wird der Strom durch eine Statorwicklung erfindungsgemäß entweder während der Bestromung (Kurve B) oder während des gesamten Betriebes des Motors (Kurve C) im Wesentlichen konstant gehalten.

**Fig. 4** zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Vollbrückenschaltung für einen dreiphasigen elektronisch kommutierten Motor 10'.

Gleiche bzw. gleich wirkende Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht nochmals erläutert.

Der Stator 220 weist drei sternförmig geschaltete Wicklungsstränge 221, 222, 223 auf, welche zwischen einem Sternpunkt 224 und den Wicklungsanschlüssen L1, L2 und L3 geschaltet sind.

Die Endstufe 200 ist als Vollbrücke ausgebildet und weist drei obere Transistoren 201, 202, 203 auf, welche zwischen der Plusleitung 24 und den Wicklungsanschlüssen L1, L2 bzw. L3 geschaltet sind, sowie drei untere Transistoren 204, 205, 206, welche zwischen den Wicklungsanschlüssen L1, L2 bzw. L3 und dem Steuertransistor 48 geschaltet sind.

Die Gate-Anschlüsse G der Endstufentransistoren 201 bis 206 werden über Anschlüsse 211 bis 216 durch eine Endstufenansteuerung 210 gesteuert.

Der Steuertransistor 48 wird derart eingestellt, dass die unteren Transistoren 204, 205, 206 jeweils im Abschnürbereich arbeiten.

Die Kommutierung erfolgt durch die Besteuerung der Endstufentransistoren 211 bis 216 und damit der Wicklungsanschlüsse L1, L2, L3 in Abhängigkeit von der Stellung des Rotors 16'.



Dabei werden in einer bevorzugten Ausführungsform die jeweiligen oberen Transistoren 201, 202, 203 bzw. unteren Transistoren 204, 205, 206 während der gesamten Kommutierungsdauer leitend geschaltet. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind bei einem Bestromungswechsel Kommutierungspausen vorgesehen, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Weiterhin ist es möglich, die oberen Transistoren 201, 202, 203 mit einem getakteten Steuersignal 201, 202, 203 zu steuern.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

### Patentansprüche

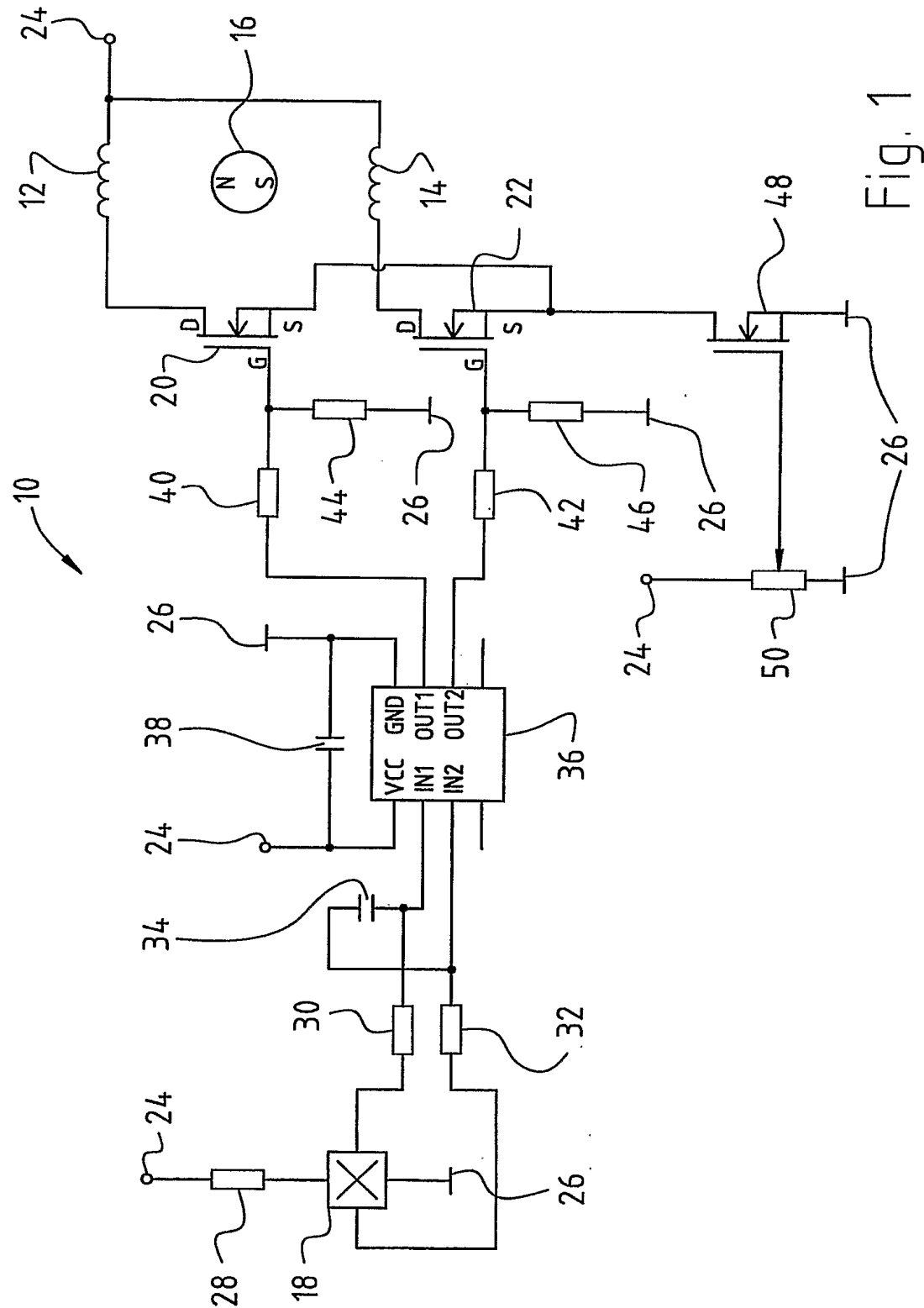
1. Elektronisch kommutierter Motor (10),  
mit einem Rotor (16) und einem Stator, welcher Stator mindestens eine  
Statorwicklung (12, 14) aufweist,  
mit einem Feldeffekttransistor (20, 22) zur Kommutierung des Stromes (i) in der  
Statorwicklung (12, 14), und  
mit einem Bauelement zum Beeinflussen des Arbeitsbereiches dieses  
Feldeffekttransistors (20, 22) derart, dass er einen während der jeweiligen  
Bestromung im Wesentlichen konstanten Strom (i) durch die Statorwicklung (12,  
14) bewirkt.
2. Motor (10) nach Anspruch 1, bei welchem das Bauelement dazu ausgebildet ist,  
den Feldeffekttransistor (20, 22) als Abschnürstromquelle zu betreiben.
3. Motor (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Bauelement einen  
Steuertransistor (48) aufweist.
4. Motor (10) nach Anspruch 3, bei welchem das Bauelement einen den  
Steuertransistor (48) ansteuernden regelbaren Widerstand (50) aufweist.
5. Motor (10) nach Anspruch 3, bei welchem das Bauelement mit einem den  
Steuertransistor (48) ansteuernden Mikrocontroller (36) verbunden ist.

6. Verfahren zur Steuerung eines elektronisch kommutierten Motors (10), welcher einen Rotor (16) und einen Stator aufweist, welcher Stator mindestens eine Statorwicklung (12, 14) aufweist, ferner mit einem Feldeffekttransistor (20, 22) und einem Bauelement zur Beeinflussung des Arbeitspunktes des Feldeffekttransistors (20, 22), mit den folgenden Schritten:

- a) der Strom (i) in der Statorwicklung (12, 14) wird durch den Feldeffekttransistor (20, 22) gesteuert,
- b) der Arbeitsbereich des Feldeffekttransistors (20, 22) wird durch das Bauelement derart beeinflusst, dass der Feldeffekttransistor (20, 22) während der Bestromung der Statorwicklung (12, 14) einen im Wesentlichen konstanten Strom (i) durch die Statorwicklung (12, 14) bewirkt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei welchem der Feldeffekttransistor (20, 22) als Abschnürstromquelle betrieben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei welchem für eine Änderung der Stromstärke in der Statorwicklung (12, 14) ein Ansteuern des Bauelementes durch einen Mikrocontroller (36) erfolgt.



2 / 5

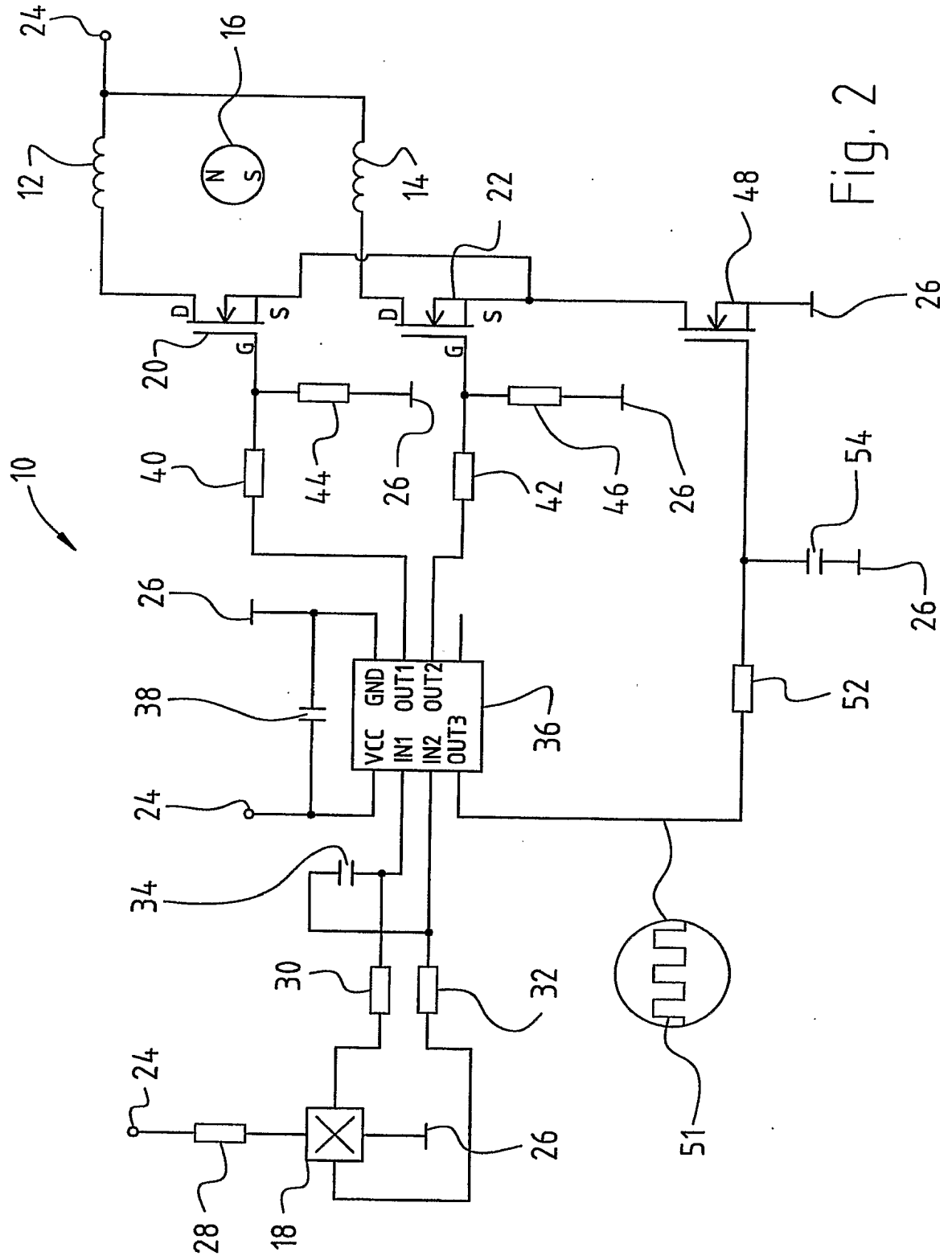


Fig. 2

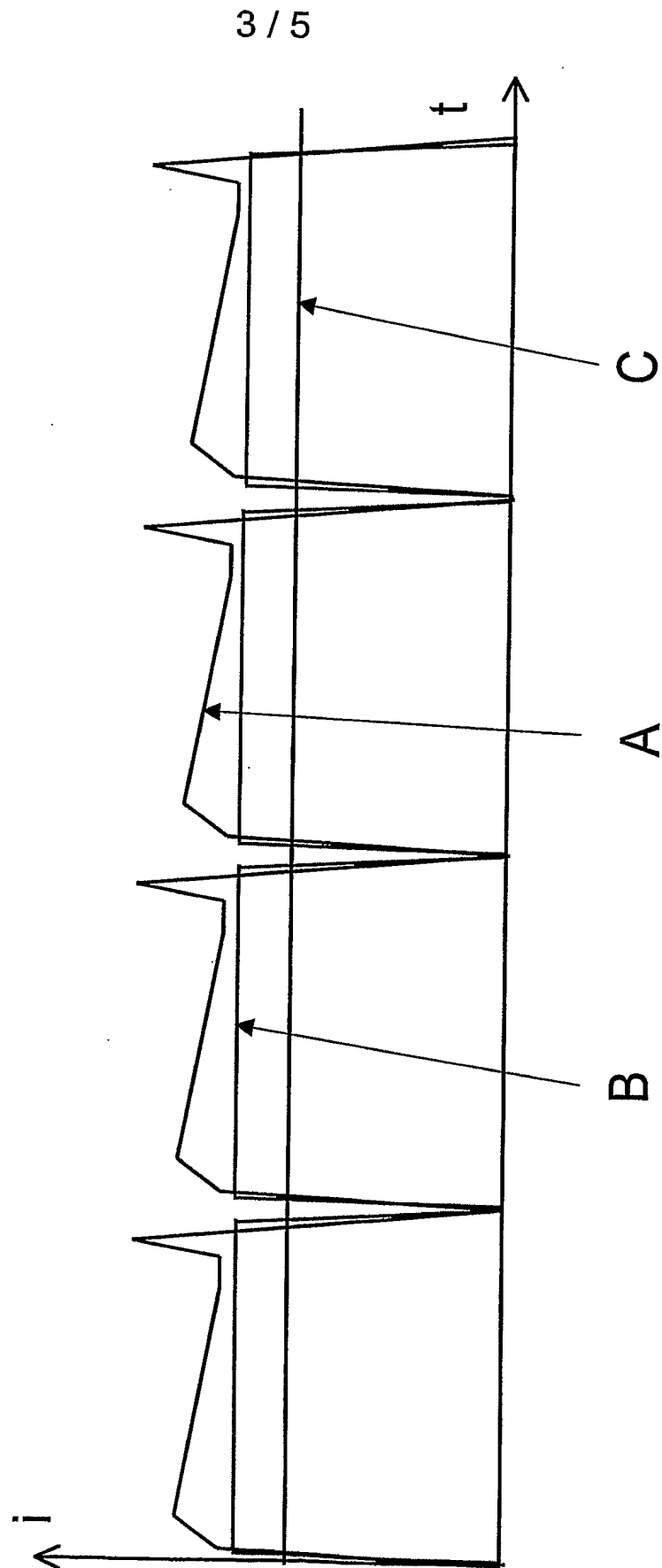


Fig. 3

4 / 5

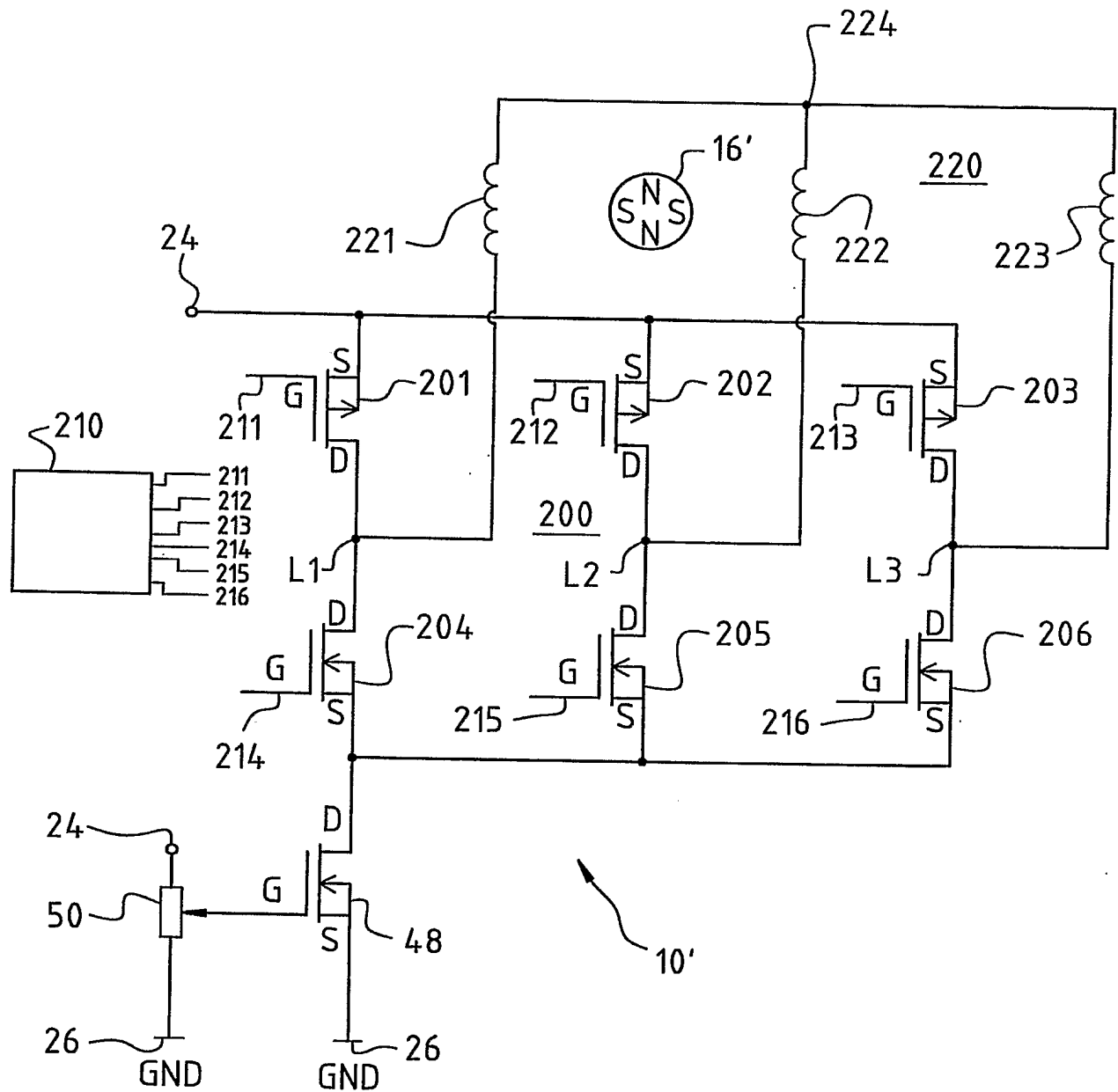


Fig. 4

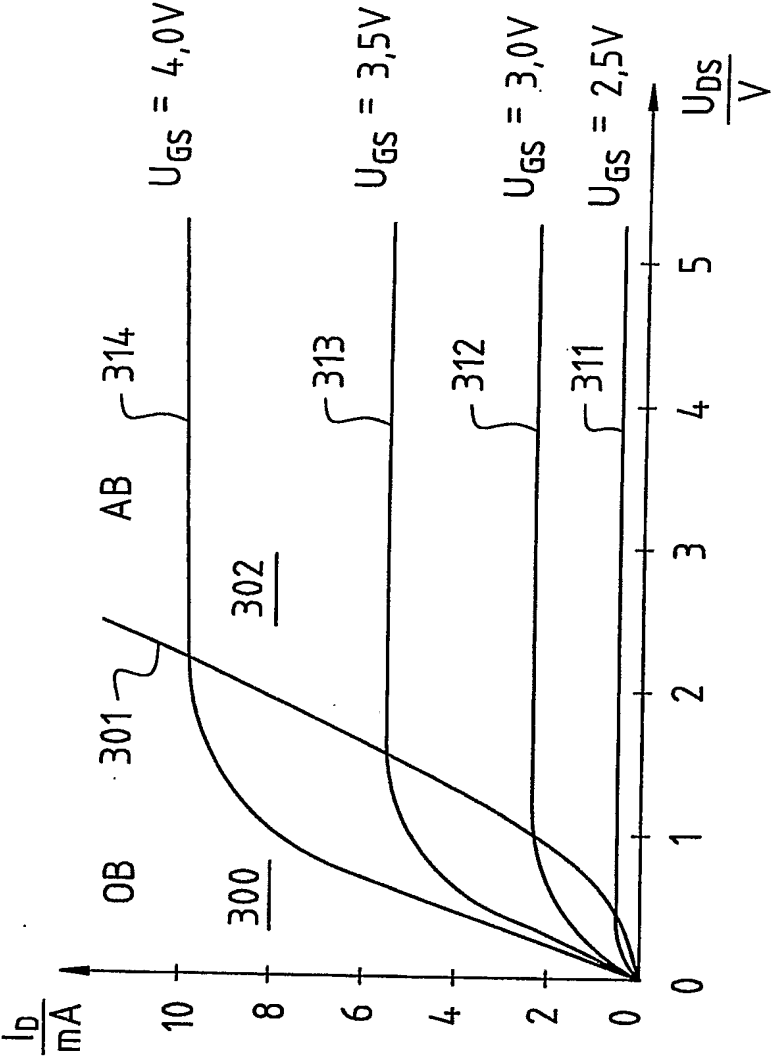


Fig. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/014759

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02P6/00 H02P6/08 H02P6/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 892 492 A (ZENTRUM MIKROELEKTRONIK DRESDEN GMBH) 20 January 1999 (1999-01-20) column 4, line 36 - column 5, line 54; figures 1,2	1-5
X	EP 0 986 167 A (MOTOROLA, INC) 15 March 2000 (2000-03-15) paragraph '0016! - paragraph '0030!; figures 1-4	1-5
A	EP 0 572 162 A (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INC) 1 December 1993 (1993-12-01)	
A	US 6 377 109 B1 (YAMA MICHIAKI) 23 April 2002 (2002-04-23)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2005

Date of mailing of the international search report

12/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Davis, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014759

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0892492	A	20-01-1999	DE 19730391 C1 EP 0892492 A1	28-01-1999 20-01-1999
EP 0986167	A	15-03-2000	JP 3143434 B2 JP 2000082946 A EP 0986167 A2	07-03-2001 21-03-2000 15-03-2000
EP 0572162	A	01-12-1993	US 5374857 A DE 69309776 D1 DE 69309776 T2 EP 0572162 A2 JP 6189583 A	20-12-1994 22-05-1997 21-08-1997 01-12-1993 08-07-1994
US 6377109	B1	23-04-2002	JP 3526245 B2 JP 2001045765 A	10-05-2004 16-02-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014759

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02P6/00 H02P6/08 H02P6/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 892 492 A (ZENTRUM MIKROELEKTRONIK DRESDEN GMBH) 20. Januar 1999 (1999-01-20) Spalte 4, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 54; Abbildungen 1,2	1-5
X	EP 0 986 167 A (MOTOROLA, INC) 15. März 2000 (2000-03-15) Absatz '0016! - Absatz '0030!; Abbildungen 1-4	1-5
A	EP 0 572 162 A (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INC) 1. Dezember 1993 (1993-12-01)	
A	US 6 377 109 B1 (YAMA MICHIAKI) 23. April 2002 (2002-04-23)	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Davis, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0892492	A	20-01-1999	DE 19730391 C1 EP 0892492 A1	28-01-1999 20-01-1999
EP 0986167	A	15-03-2000	JP 3143434 B2 JP 2000082946 A EP 0986167 A2	07-03-2001 21-03-2000 15-03-2000
EP 0572162	A	01-12-1993	US 5374857 A DE 69309776 D1 DE 69309776 T2 EP 0572162 A2 JP 6189583 A	20-12-1994 22-05-1997 21-08-1997 01-12-1993 08-07-1994
US 6377109	B1	23-04-2002	JP 3526245 B2 JP 2001045765 A	10-05-2004 16-02-2001